

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-148052

(43)Date of publication of application : 17.11.1981

(51)Int.Cl.

G01N 27/83

(21)Application number : 55-051661

(71)Applicant : HITACHI ELEVATOR ENG & SERV
CO LTD

(22)Date of filing : 21.04.1980

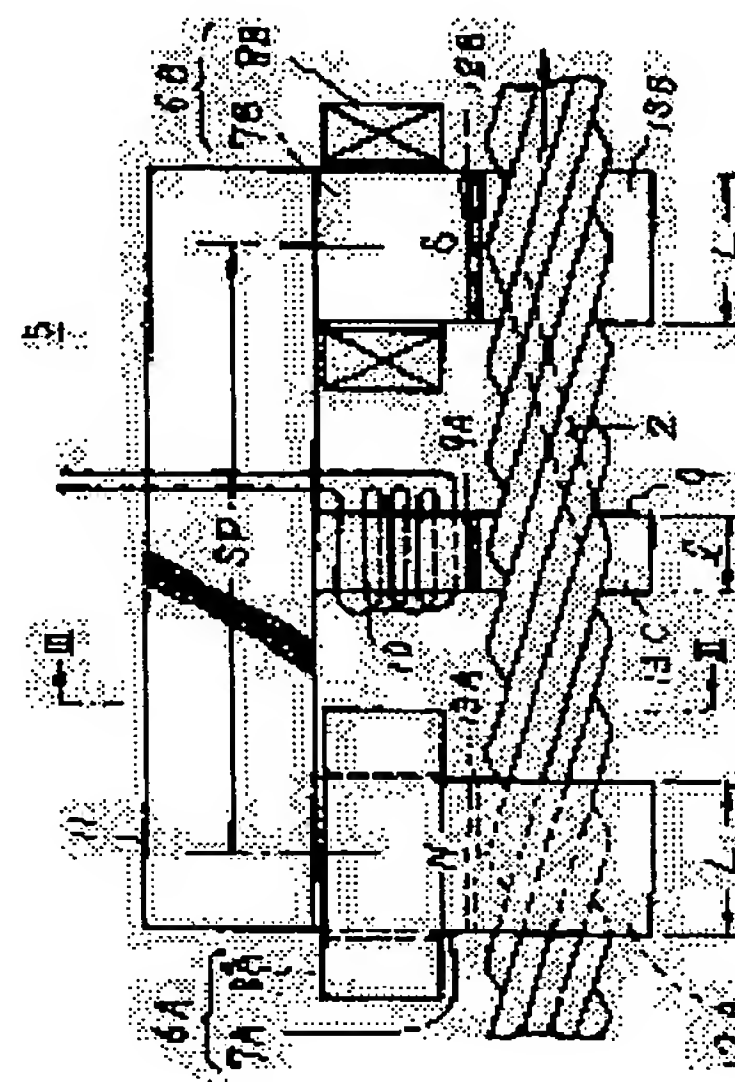
(72)Inventor : HIRAMA YUTAKA
TAKAHASHI KENZO
HORI SADAYUKI

(54) ELECTROMAGNETIC FLAW DETECTOR FOR CONTINUOUS MAGNETIC MATERIAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the inclusion of noises by arranging an N magnetic pole and an S magnetic pole so as to face a continuous magnetic material, providing an iron core wound with a detecting coil between both the magnetic poles, and magnetically connecting these magnetic poles and the iron core with a yoke.

CONSTITUTION: Two magnetic poles 6A and 6B and an iron core 9 wound with a detecting coil 10 are arranged so as to face a wire rope 2 as a continuous magnetic material to be inspected. The back sides of the respective magnetic poles 6A and 6B and the iron core 9 are magnetically connected together with a common yoke 11. The exciting coils 8A and 8B of the respective magnetic poles 6A and 6B are excited, and the rope 2 is moved in the longitudinal direction thereof. When the rope has no flaw, no voltage is induced in the detecting coil at all. As the damaged portion moves from one magnetic pole to the other by the movement of the rope, the leakage flux in the detecting coil varies, and a voltage of intensity proportional to the temporal variation portion of the leakage flux is induced in the detecting coil.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—148052

⑤ Int. Cl.³
G 01 N 27/83

識別記号

庁内整理番号
7706—2G

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月17日

発明の数 3
審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ 長尺磁性体の電磁探傷装置

⑮ 特 願 昭55—51661

⑯ 出 願 昭55(1980)4月21日

⑰ 発 明 者 平間豊

東京都千代田区神田錦町一丁目
6番地日立エレベータサービス
株式会社内

⑱ 発 明 者 高橋健造

東京都千代田区神田錦町一丁目
6番地日立エレベータサービス

株式会社内

⑲ 発 明 者 堀定行

東京都千代田区神田錦町一丁目
6番地日立エレベータサービス
株式会社内

⑳ 出 願 人 日立エレベータサービス株式会
社

東京都千代田区神田錦町一丁目
6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 長尺磁性体の電磁探傷装置

特許請求の範囲

1. 長手方向に走行する長尺磁性体に対向する第1の磁極と、この第1の磁極から前記長尺方向に離れた位置で前記長尺磁性体に対向し、かつ前記第1の磁極と異極の第2の磁極と、検出コイルを巻装し前記第1の磁極と第2の磁極との中間位置において前記長尺磁性体に対向する検出鉄心と、前記第1の磁極と第2の磁極と検出鉄心の各背側を磁気的に接続した継鉄とを備えてなる長尺磁性体の電磁探傷装置。
2. 長手方向に走行する長尺磁性体に対向する第1の磁極と、この第1の磁極から前記長手方向に離れた位置で前記長尺磁性体に対向し、かつ前記第1の磁極と異極の第2の磁極と、検出コイルを巻装し前記第1の磁極と第2の磁極の中間位置において前記長尺磁性体に対向する検出鉄心と、前記第1の磁極と第2の磁極と検出鉄心の各背側を磁気的に接続した継鉄とより構成

すると共に、前記各磁極と検出鉄心の前記長尺磁性体と対向する面に夫々前記長尺磁性体を案内する溝を形成したことを特徴とする長尺磁性体の電磁探傷装置。

3. 特許請求の範囲第2項記載において、前記長尺磁性体はワイヤーロープよりなり、かつ前記溝はU字状溝よりなる長尺磁性体の電磁探傷装置。
4. 特許請求の範囲第3項記載において、前記U字状溝の深さを前記ワイヤーロープの直径以上としたことを特徴とする長尺磁性体の電磁探傷装置。
5. 長手方向に走行する長尺磁性体に対向する第1の磁極と、この第1の磁極から前記長手方向に離れた位置で前記長尺磁性体に対向し、かつ前記第1の磁極と異極の第2の磁極と、検出コイルを巻装し前記第1の磁極と第2の磁極の中間位置において前記長尺磁性体に対向する検出鉄心と、前記第1の磁極と第2の磁極と検出鉄心の各背側を磁気的に接続した継鉄とよりなり、

前記各磁極と検出鉄心の前記長尺磁性体と対向する面にこの長尺磁性体を案内する溝を形成し、この溝面に滑り絶縁材を配設したことを特徴とする長尺磁性体の電磁探傷装置。

発明の詳細な説明

本発明は長尺磁性体の電磁探傷装置に係り、特に長尺磁性体が極めて長い例えばエレベータのワイヤーロープ等の損傷を検出するのに好適な長尺磁性体の電磁探傷装置に関するものである。

一般にケーブルカーやエレベータに用いられるワイヤーロープは、ロープを構成する素線が長期使用のうちに断線したり、局部的に摩耗したりしてロープの残存強度が次第に低下してゆくの、ロープの点検を定期的に行い、事故が発生する以前にロープを交換することを原則としている。このようなロープの点検は目視によるものがほとんどであつたが、最近磁気を利用して損傷の有無を検査する方法も一部で実施されるようになってきた。しかし、この磁気による損傷検出法は検出感度が低かつたり、また雑音の混入が大きいなどの

ワイヤーロープ2の損傷を検出するために、本発明実施例による電磁探傷装置5が前記ワイヤーロープ2に対向して設置される。

この電磁探傷装置5は第2図及び第3図に示すように構成されている。まず長尺磁性体であるワイヤーロープ2に対向して磁極6A及び6Bを配置し、この二つの磁極6A、6Bの中間位置において検出鉄心9を前記ワイヤーロープ2に対向させて配置する。前記磁極6A、6Bはその極性を異にしており、両磁極は夫々磁極鉄心7A、7Bと、それに巻装された励磁コイル8A、8Bとから構成されている。一方、中間位置の検出鉄心9には検出コイル10が巻装され、このコイルの端は図示しない記録計あるいは表示器または警報器等に接続されている。このように構成された各磁極6A、6Bと検出鉄心9の背側(反ロープ側)は夫々共通の継鉄11で磁氣的に接続されている。尚、前記励磁コイル8A、8Bは共に図示しない電源にスイッチ(図示せず)を介して接続されている。

問題があり、どうしても十分なる検出精度を得ることは困難であつた。

本発明は上記の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、検出精度の高い電磁探傷装置を提供することにある。

そして本発明は上記目的を達成するために、長手方向に走行する長尺磁性体に対向する第1の磁極と第2の磁極を配置し、これら両磁極の中間となる位置に検出コイルを巻装した検出鉄心を位相せしめて前記長尺磁性体に対向させると共に、これら両磁極と検出鉄心の背側を共通の継鉄で磁氣的に接続し、かつ前記両磁極を異極とした装置を構成したのである。

以下本発明の一実施例を第1図乃至第4図について説明する。この実施例における装置はエレベータのワイヤーロープの損傷を検出するためのものである。エレベータの乗かご1はワイヤーロープ2によつて吊られ、このワイヤーロープ2の他端は駆動鋼車4A及び従動鋼車4Bに巻掛けられて釣合い重り3が接続されている。このようなワイ

以上で基本的な電磁探傷装置5が得られるが、長尺磁性体がワイヤーロープ2のような断面が円形状の場合、各磁極6A、6B及び検出鉄心9が対向するのは極く一部となり、磁気抵抗が極めて大きくなるために、実際の使用に際してはロープとの対向面に該ロープを案内するU字状溝12A、12B及び9Aを形成する。そしてロープ2が直接各磁極6A、6B及び検出鉄心9に接しないように例えばこれらのU字状溝面に四ふつ化エチレンのような滑り絶縁材13A~13Cを取付けている。

このように構成された電磁探傷装置5の各励磁コイル8A、8Bを励磁し、ロープ2をその長手方向に移動させて、もしロープ2に損傷があれば検出コイル10がそれを検出し、損傷の有無を確認することができる。説明の都合上、磁極6AをN磁極、磁極6BをS磁極として励磁コイル8A、8Bを励磁すると、磁束はN磁極6Aからロープ2内を通り、反対側のS磁極6Bへ至ると共に、S磁極6Bから継鉄11を通つてN磁極6Aに至

る。このような磁束の流れの中における損傷の検出を第4図について説明する。まず第2図において無傷のロープ2が矢印方向(紙面左から右)へ移動している場合には上述の通りの磁束が流れているだけであり、検出コイル10には何等電圧を誘起しない。次に第4図(A)に示すように、ロープ2の損傷部2PがN磁極近傍にあり、検出鉄心9から離れている場合は、ロープ2, 両磁極, 継鉄を通る主磁束 ϕ のほか、損傷部2PにはN磁極による漏洩磁束 ϕ_{L_N} とS磁極による漏洩磁束 ϕ_{L_S} が発生するが、検出コイル10に鎖交する漏洩磁束はほとんどないために電圧は発生しない。次に、ロープ2が矢印方向に移動をつづけ、損傷部2Pが電磁探傷装置5の中央位置の検出鉄心9の部分に位置した時第4図(B)に示すような磁束の流れになる。即ち、主磁束 ϕ の流れは第4図(A)と変わらないが、損傷部2Pには互いに逆向きの漏洩磁束 ϕ_{L_N} 及び ϕ_{L_S} とが発生し、これが検出鉄心9を通つて検出コイル10に鎖交し、両磁極に戻るため、前記検出コイル10には両漏洩磁束

ϕ_{L_N} , ϕ_{L_S} の差の時間的な変化分に比例した大きさの電圧が誘起される。第5図は検出コイル10に鎖交する漏洩磁束の位相的变化を示したもので、漏洩磁束 ϕ_{L_N} 及び ϕ_{L_S} の差で、検出コイル10の電圧Vは漏洩磁束 ϕ_{L_N} の時間的な変化分に比例する(ロープの走行速度が早いほど発生電圧は高くなる)。また第6図は無信号波形aと損傷部波形bの記録を示すものであり、この無信号波形aはa'に示すようにロープ2の捻りピッチSP(第2図)の整数倍の寸法に合わせて両磁極6A, 6Bの間隔を設定すれば正弦波近似の波形が発生するので、損傷部波形bは検出鉄心9のロープ方向の長さL(第2図)がロープ2の直径より大きいと検出電圧は低く、また小さくすると検出電圧はインパルス波形となる。さらに各磁極鉄心7A, 7Bのロープ方向長さL(第2図)はロープ2を一様に磁化して必要な密度の磁束を与えるためにロープ径dに対応した寸

法($\pi/4 \cdot d^2 < L^2$)にする。このほかU字状溝12A, 12B, 9Aの深さH(第3図)はロープ径以上としてロープ2の全周に亘つて損傷部の検出を容易にし、さらにU字状溝面に滑り絶縁材13A~13Cを取付けたのでロープの各鉄心への接触に起因する雑音を防止でき、磁極鉄心への磁気吸着によるノッキングを防止してロープ2の移動を円滑にできる。

第7図は第2図及び第3図に示す電磁探傷装置5を取扱いが容易なように枠体14内に収納したもので、取手15を設けて持運びできるように形成されている。また、ここに示すものは3本の並設されたロープ2A~2Cに対するもので、該3本のロープ2A~2Cを夫々に独立して収納する3つのU字状溝を備えた各磁極鉄心及び検出鉄心が枠体14内にあり、切換スイッチ16により3本のロープ2A~2Cの損傷検出を同時に行つたり、夫々別個に行うようにしている。17A, 17Bは検出コイル10(第2図)の出力端子で、この端子に記録計, 表示器, 警報器などが必要に

応じて接続される。

ところで前述の実施例は測定するロープの径が各エレベータについて共通なものであれば差支えないが、ロープ径が異なる場合にはそのロープ径に合ったU字状溝を有する電磁探傷装置を用意しておかなければならない。

また複数本のロープを同時に測定する場合でもロープ本数の異なる分だけ電磁探傷装置を用意しなければならない。

このような不都合をなくするために、第8図及び第9図に示すように、測定ロープ2の条件(径, 本数, ロープ間隔等)に合った検出部18, 19を設け、これを共通の検出本体20に着脱自在に取付けるようにするのである。ここで検出本体20は第2図における磁極鉄心7A, 7Bの高さの約半分、励磁コイル8A, 8B、検出鉄心9の高さの約半分、検出コイル10、継鉄11を備えたものであり、これに対し検出部18, 19は前記各鉄心の残りの半分を備えており、その配置は検出本体20と検出部18あるいは19を接合し

た際に各鉄心同志が合致するようにする必要がある。

前記説明において各鉄心と継鉄とは夫々別体であるが、これらを一体のE字状鉄心で形成してもよく、この場合製作工数が低減でき継目がないので鉄心内の磁気抵抗を低減できる。一方、両磁極6A、6Bは鉄心と励磁コイルとよりなるが、これを永久磁石と置換して用いることも可能である。

また前記実施例はワイヤーロープの損傷検出について説明したが、磁性材よりなる線状体、棒状体、板状体の損傷検出にも適用できるのは勿論である。

以上説明しましたように、本発明は長尺磁性体に対向してN磁極とS磁極を配置し、かつ両磁極の中間位置で前記長尺磁性体に対向する検出鉄心を配設し、これら両磁極と検出鉄心の背側を磁氣的に接続すると共に、前記検出鉄心に検出コイルを巻装したので、N磁極とS磁極間の長尺磁性体から漏洩する僅かな磁束の変化をも検出鉄心を介して検出コイルに鎖交させることができ、その結

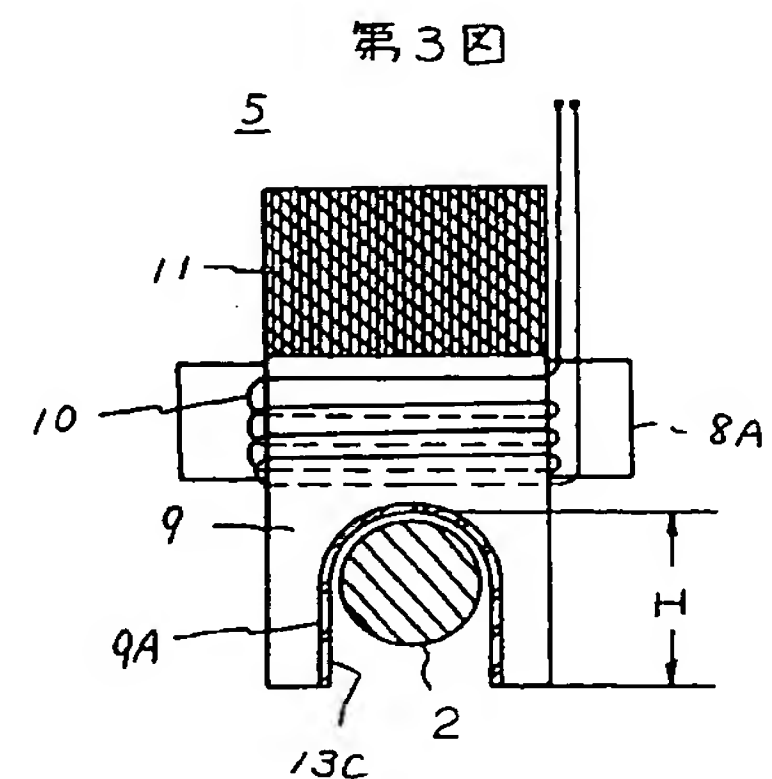
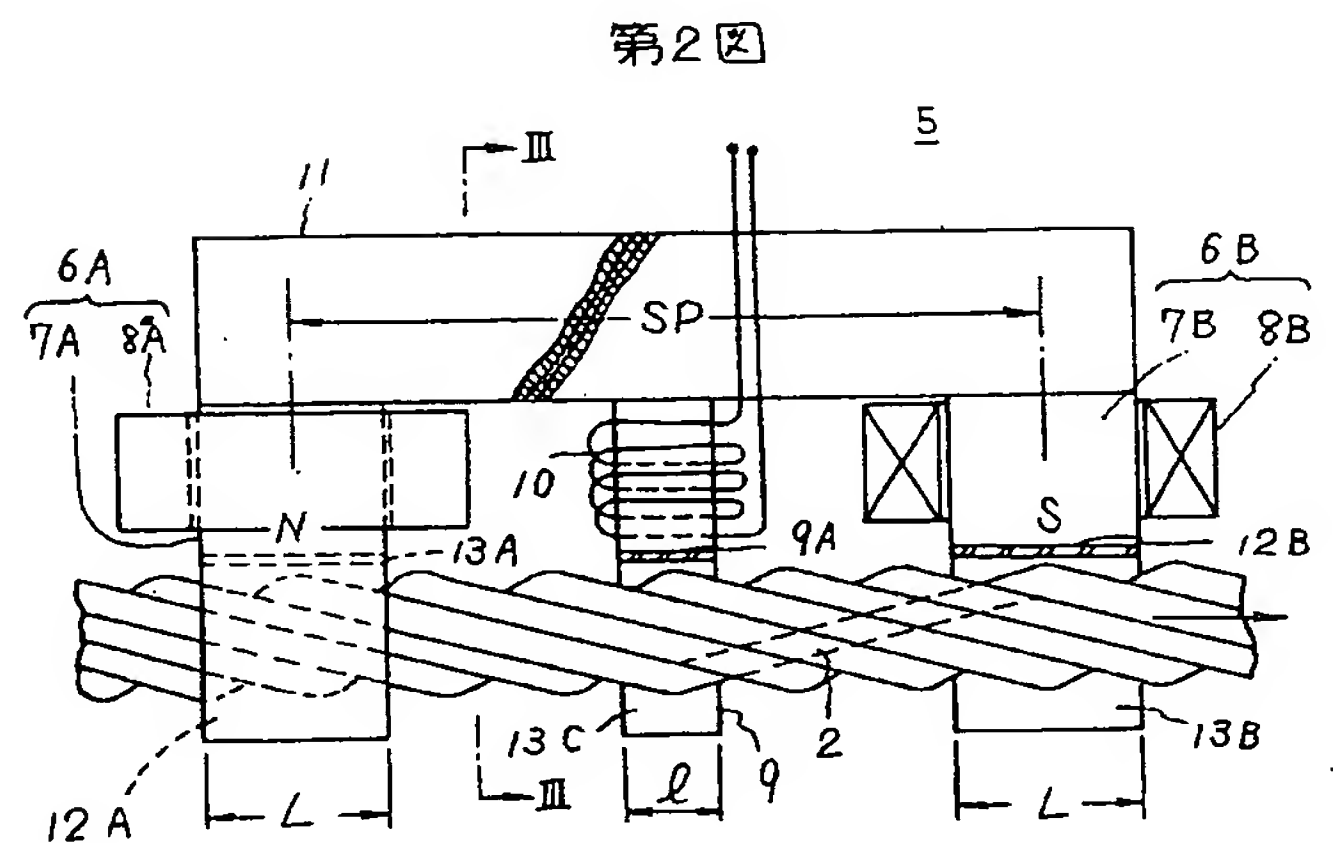
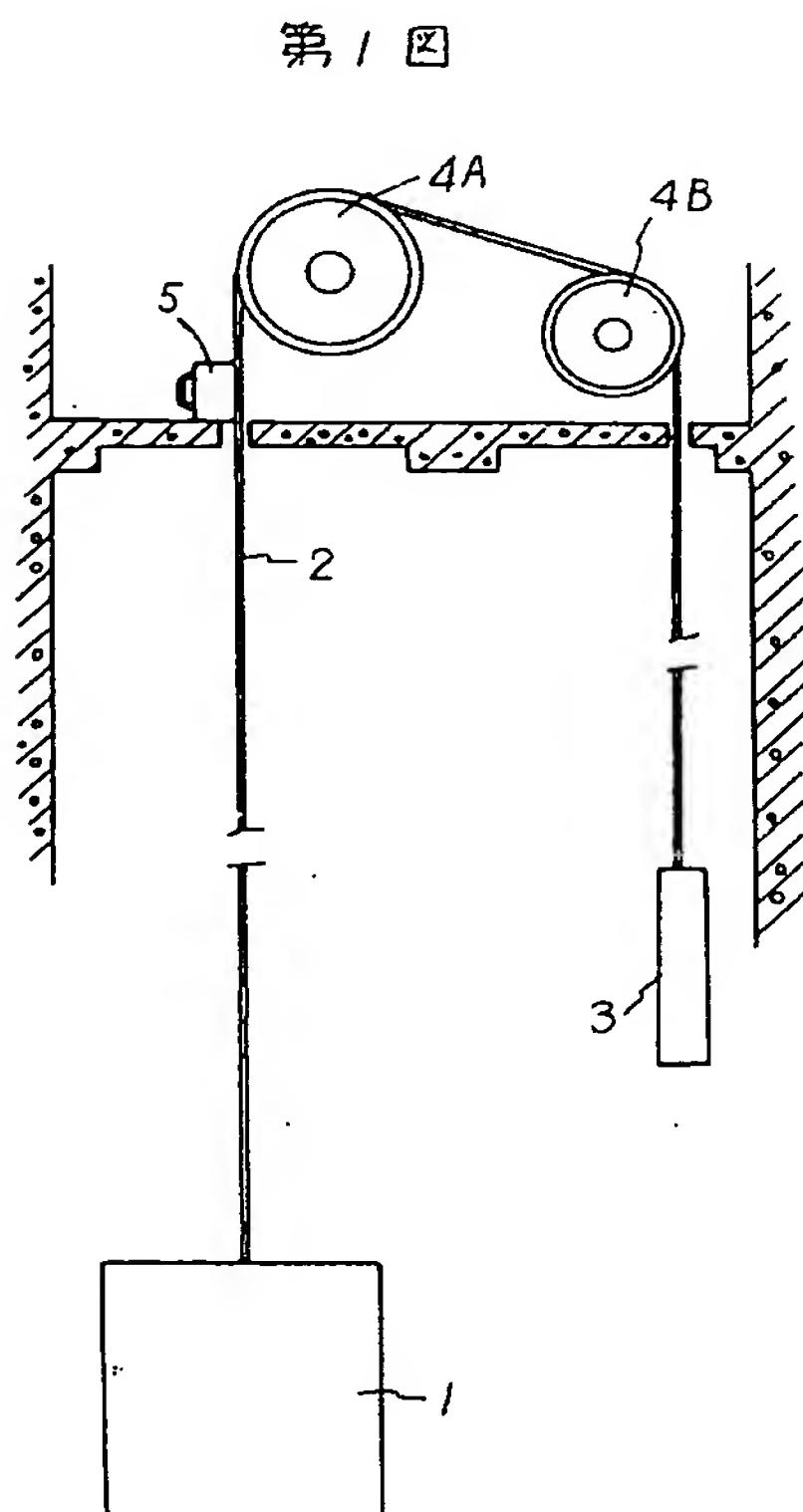
果検出感度が高くなり、かつ雑音の混入を小さくして検出精度の高い電磁探傷装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

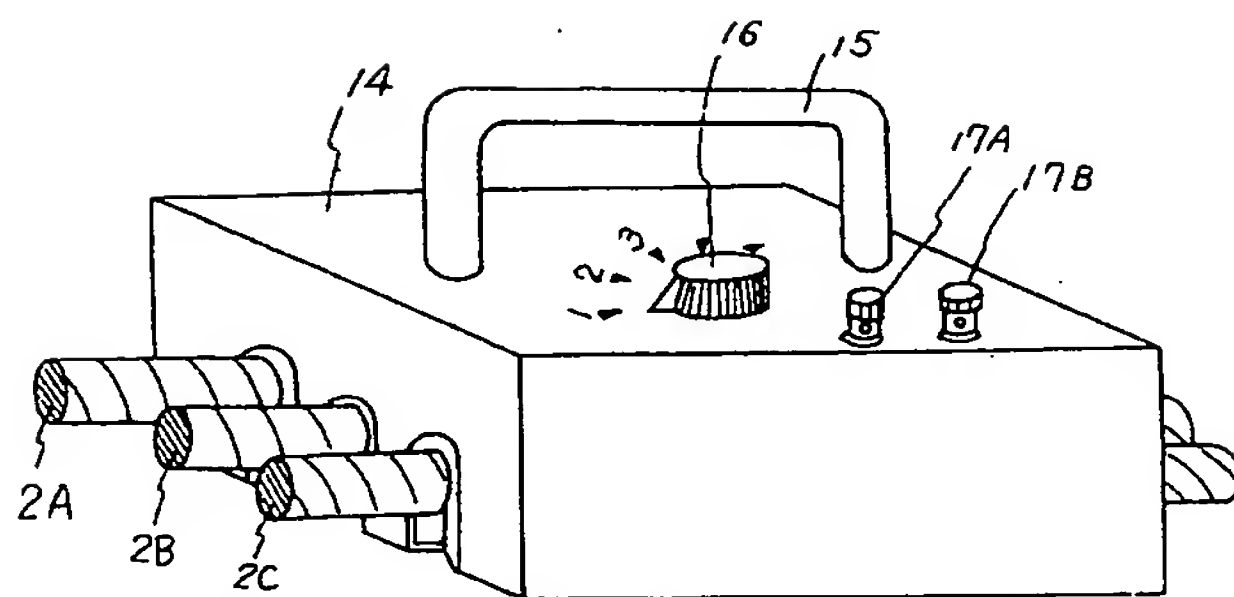
第1図は本発明の電磁探傷装置の適用状態を示す概略縦断側面図、第2図は本発明による電磁探傷装置の基本構成を示す一部破断側面図、第3図は第2図Ⅲ-Ⅲ線に沿う断面図、第4図は本発明による電磁探傷装置での損傷検出状態を示す概略図、第5図は第4図による漏洩磁束と発生電圧との関係を示す特性図、第6図は第4図により検出された記録波形図、第7図は電磁探傷装置の外観を示す斜視図、第8図及び第9図は夫々電磁探傷装置の検出部と検出本体との着脱位置を示す正面図である。

2…ワイヤーロープ、6A、6B…磁極、9…検出鉄心、10…検出コイル、11…継鉄。

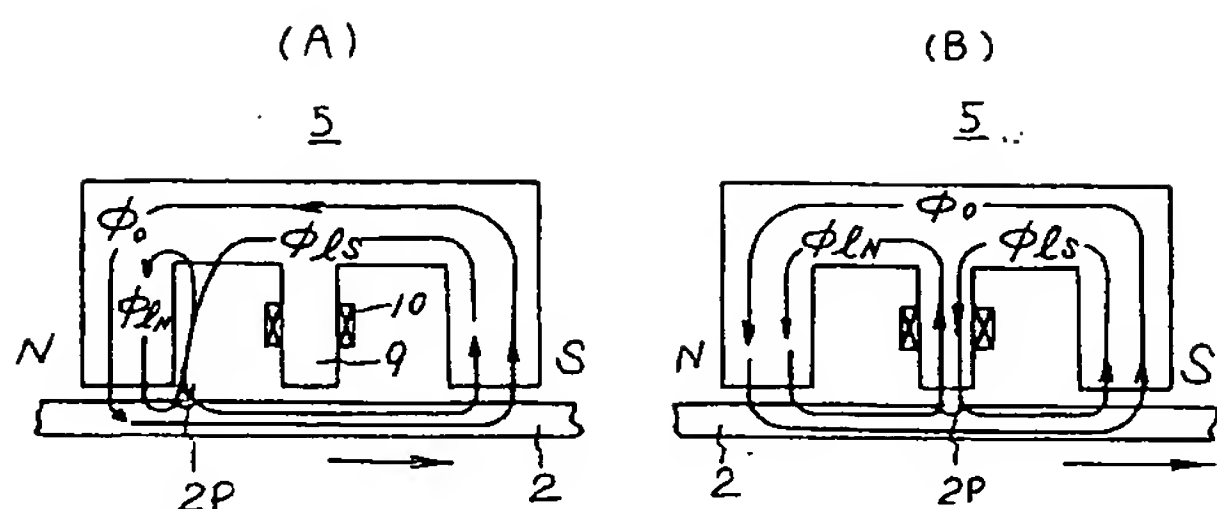
代理人 弁理士 高橋明夫



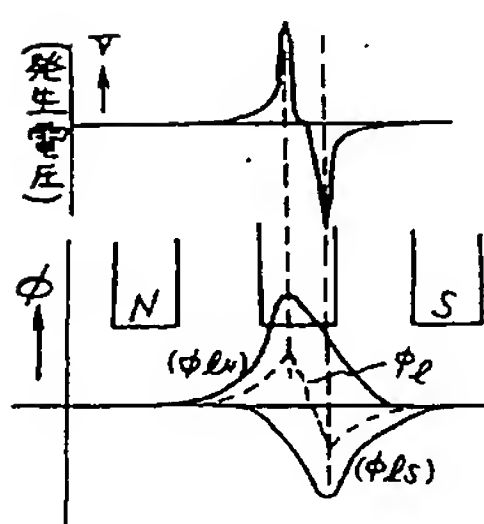
第7図



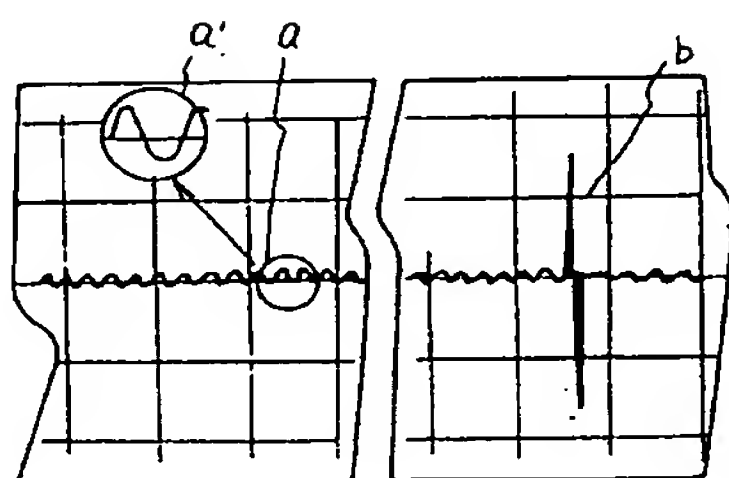
第4図



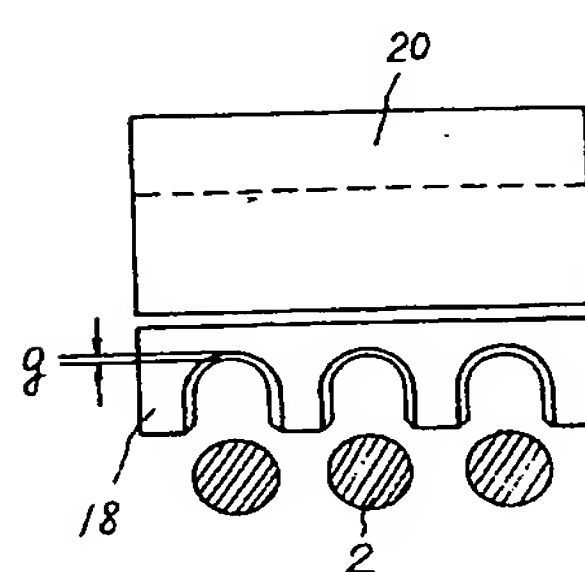
第5図



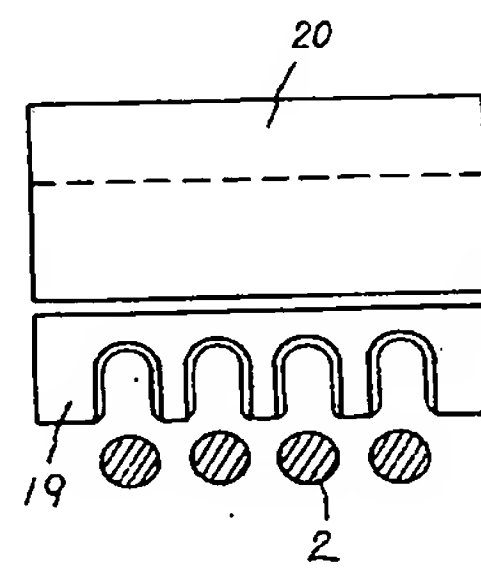
第6図



第8図



第9図



BEST AVAILABLE COPY